

УДК 620.92:66.045.3:624.131.6

С.М. Балабан, к.т.н., доцент; В. Б. Каспрук, к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПРО ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД БОРОТЬБИ З ГЛОБАЛЬНИМ
ПОТЕПЛІННЯМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

S. Balaban, PhD, associate professor; V. Kaspruk, PhD, associate professor

**ABOUT AN EFFECTIVE METHOD OF COMBATING GLOBAL
WARMING IN THE FOOD INDUSTRY**

З поміж причин глобального потепління на особливу увагу заслуговують парникові гази і високотемпературні відпрацьовані технологічні гази. Вважається, що антропогенне збільшення парникових газів в атмосфері і теплове забруднення довкілля являються домінуючими у процесах глобальних змін клімату. Координації боротьби із згаданими факторами присвячується робота кліматичних самітів. Особливе місце серед яких займають саміти у Кіото і Глазго [1]. Зокрема у Глазго була прийнята спільна декларація “Кліматичний пакт Глазго”, який зобов’язує скорочувати використання викопних видів палива, і зокрема вугілля, як найбільш руйнівного для екології.

З ціллю впорядкування штрафних санкцій і економічної зацікавленості проведення заходів направлених на зменшення викидів антропогенних парникових газів і теплового забруднення атмосфери на міжнародному рівні прийнято ряд угод і законодавчих актів. Зокрема, на міжнародному рівні домовлено кількість викидів парникових газів оцінювати у CO₂ еквіваленті. За одиницю вимірювання рекомендовано використовувати вуглецеву квоту, яка рівна викидам однієї тони вуглекислого газу. Для збільшення економічної зацікавленості об’єктів господарювання у зменшенні викидів парникових газів і використання викопних видів палива на території ЄС діють правила міжнародної торгівлі вуглецевими квотами. У випадку скорочення викидів парникових газів в атмосферу об’єкт господарювання отримує можливість продавати невикористані вуглецеві квоти.

Аналіз роботи енергогенеруючого обладнання показує, що охолодження відпрацьованих технологічних газів з подальшим використанням рекуперованого тепла в технологічних процесах дозволяє одночасно скоротити використання первинних енергоресурсів і зменшити теплове забруднення довкілля [2,3]. Проведені теплові розрахунки показали, що зниження температури кожного метра кубічного відпрацьованих технологічних газів на 100⁰С дозволяє економити 10 кДж теплової енергії. У ряді держав діють закони, які зобов’язують усі енергогенеруючі апарати обладнувати теплообмінниками для охолодження відпрацьованих технологічних газів. В Україні такі технічні рішення успішно використовуються на підприємствах металургійної, хімічної, енергетичної та будівельної галузей промисловості.

На підприємствах харчової промисловості не приділяють даним питанням належної уваги [4]. Дослідження проблеми приводить до висновку, що причиною є ряд об’єктивних і суб’єктивних умов. Мова йде про невеликі підприємства на яких відсутні спеціалісти відповідного фаху, а енергогенеруюче обладнання невеликої потужності і різної номенклатури, що зумовлює збільшення термінів окупності енергоощадних заходів та індивідуального підходу до вирішення кожної конкретної технічної задачі.

Зокрема на підприємствах з використанням енергогенеруючого обладнання у періодичному режимі необхідно вирішувати задачу повторного використання тепла відпрацьованих технологічних газів. Аналіз особливостей роботи технологічних

ліній у періодичному режимі дозволив рекомендувати використовувати рекупероване тепло для попереднього підігріву повітря перед подачею у робочі зони енергогенеруючого обладнання. У такому випадку величина економії первинних паливно – енергетичних ресурсів залежить від глибини охолодження відпрацьованих технологічних газів. Максимальної глибини охолодження відпрацьованих технологічних газів можна досягнути використовуючи теплові насоси. У конденсаторі теплового насоса відпрацьовані технологічні гази можна охолоджувати до температури нижчої від температури точки роси. У такому випадку конденсується водяна пара, що дозволяє одержати додаткову енергію для нагрівання холодного теплового агенту і зменшити викиди в атмосферу водяної пари, яку відносять до парникових газів [5,6].

Враховуючи особливі умови роботи теплових насосів, охолодження відпрацьованих технологічних газів доцільно проводити у два етапи. При цьому на першому етапі охолодження відбувається у теплообмінниках до температури 40⁰С. На другому етапі для охолодження запропоновано використовувати теплові насоси.

Література:

1. Повторне використання тепла відпрацьованих технологічних газів як засіб збільшення еколого – економічної ефективності енергогенеруючих установок / Балабан Степан, Каспрук Володимир // Матеріали X Міжнародної науково – практичної конференції «Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах». – Тернопіль: 2023. – С.105 – 108. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/40846>
2. Особливості використання утилізації тепла на енергозатратному обладнанні підприємств первинної переробки сільськогосподарської продукції / С. М. Балабан, М. І. Дуда // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Б. М. «Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно –технологічних машин», 23-24 вересня 2021р.-Тернопіль: 2021.-С.45. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/35923>
3. Stadnyk I., Balaban S., Kaspruk V. and Derkach A. (2022). Assessment of economic expediency of heat utilization technology use at food industry enterprises. Galician economic journal, vol. 77, no 4, pp. 7-12. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39064>
4. Про деякі особливості впровадження енергозберігаючих технологій на підприємствах переробної та харчової промисловості / С. М. Балабан, В. Б. Каспрук // Збірник тез доповідей Міжнародної науково – практичної конференції, присвяченої 90 – річчю від дня народження професора Рибак Тимофія Івановича та 60 – річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики», 29-30 вересня 2022 р. – Тернопіль: 2022. – С. 81-82. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/38988>
5. Обґрунтування вибору схеми рекуперації тепла відпрацьованих технологічних газів на підприємствах / І. Я. Стадник, С. М. Балабан, В. Б. Каспрук, А. В. Деркач // Екологічна безпека держави: тези доповідей Другого всеукраїнського круглого столу, м. Київ, 15 грудня 2021 року/ редкол. О. С. Волошкіна та ін. – К.: ІГТА, 2021. – С.120-123. № 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2 CBHE-JP (15.11.2020 – 14.11.2023).
6. Model for calculating the optimal mode of heat recovery at power generating equipment of the processing and food industry / Balaban S., Kaspruk V. Scientific Journal of TNTU (Tern.), (2023) vol 111, no 3, pp. 15–22.